



Title	Comparison of surface morphology and healing in rat calvaria bone defect between ultrasonic surgical method and rotary cutting method
Author(s)	松田, 裕也
Journal	, (): -
URL	http://hdl.handle.net/10130/3620
Right	

氏名	松田 裕也
学位	博士（歯学）
学位記番号	第 2 1 0 8 号（甲 第 1321 号）
学位授与年月日	平成 2 7 年 3 月 3 1 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項
論文審査委員	主査 山本 仁 教 授 副査 柴原 孝彦 教 授 副査 矢島 安朝 教 授 副査 吉成 正雄 教 授 副査 松坂 賢一 准教授
学位論文名	Comparison of surface morphology and healing in rat calvaria bone defect between ultrasonic surgical method and rotary cutting method

学位論文内容の要旨

1. 研究目的

従来、硬組織の切削には主にバーやドリルなどの回転切削器具が用いられてきた。しかし、これら回転切削器具は、硬組織切削時に軟組織に対して切断により損傷を与えることがあり、血管や神経、粘膜などが狭い範囲に存在する口腔顎顔面領域ではその使用にあたり細心の注意を要する。このような手術においては、軟組織に対する損傷が少ないとされる超音波手術器具の使用が推奨されている。超音波手術器具の骨組織への影響については病理組織学的検討が行われているが、比較対象とした回転切削器具の条件設定が不明瞭であり、超音波手術器具の骨侵襲の実態や治癒過程にどのような影響を及ぼしているか未だ明らかになっていない。そこで本研究では、超音波手術法がラット頭蓋骨骨欠損に対する骨組織への侵襲に及ぼす影響を回転切削法と比較し、明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

実験動物には、13 週齢雄性 SD ラットを用いた。実験群を超音波手術法とし、超音波手術器具（オサダサージェリーファルコン、長田電機工業）と直径 1.2mm のインサートチップを用い、切削条件を出力 12W、周波数 28.8 ± 0.2 kHz とした（以下：Ui）。対照群を回転切削法とし、ハンドピース（CYCLON Z、シーフォース）と直径 1.2mm のラウンドバーを用い、回転数を 800rpm とした（以下：Rb）。Ui、Rb 共に、水量 25ml/min 下でラット頭蓋骨に溝状の骨欠損（幅約 1.2mm、深さ約 0.5mm、長さ 4mm）を 4 本作製し、観察期間を術後 0、3、7、14、21 日とした。骨切削面の形態学的評価は術後 0 日で行い、走査型電子顕微鏡（SEM）と 3D 測定レーザー顕微鏡（CLM）を用い評価した。骨欠損作製後早期におけ

る骨組織への侵襲の評価は、術後 3、7、14 日で行い、骨小腔の空胞化率により評価した。骨治癒過程の評価は、H-E 染色による組織学的評価を術後 3、7、14、21 日、PCNA による免疫組織化学的評価を術後 3、7 日、オステオカルシンによる免疫組織化学的評価を術後 14、21 日に行った。PCNA については陽性細胞率による評価を術後 3、7 日に行った。

3. 研究成績および考察

Rb の骨切削面は、Ui で見られた平行な切削痕はほとんど認められず、平坦であった。算術平均粗さ (Sa) は、Ui で $10.06 \pm 1.96 \mu\text{m}$ 、Rb で $2.52 \pm 0.16 \mu\text{m}$ であり、Ui が Rb よりも有意に大きかった ($p < 0.05$)。この理由は、超音波手術器具と回転切削器具における根本的な骨の切削様式の違いによるものと考えられる。骨組織への侵襲の評価である骨小腔の空胞化率は、Ui と Rb 間に有意差が認められなかった。骨治癒過程については、本実験の観察期間中 Ui と Rb 間の組織学的評価、免疫組織化学的評価において差は認められなかった。また、PCNA 陽性細胞率についても両者に有意差が認められなかった。骨切削面の形状において Ui と Rb 間に明らかな差を認めたにも拘わらず、骨侵襲および骨治癒過程において差が認められなかった理由は明らかでないが、超音波手術器具と回転切削器具共に比較的侵襲が少ないとされる設定を用いたことが一要因と解釈された。以上の結果から、超音波手術法は上顎洞底挙上術のような軟組織と硬組織が近接している症例において有効であると考えられた。

4. 結論

本研究の結果から、超音波手術法と回転切削法がラット頭蓋骨治癒過程に及ぼす影響に差は認められないことが示唆された。

最終試験の結果の要旨および担当者

報 告 番 号	甲 1 3 2 1 第号	氏 名	松田 裕也
最終試験担当者	主 査 副 査	山本 仁 柴原 孝彦 矢島 安朝 吉成 正雄 松坂 賢一	教 授 教 授 教 授 教 授 准教授
最終試験施行日	平成 2 7 年 2 月 2 6 日		
試 験 科 目	口腔インプラント学		
試 験 方 法	口頭試問		
試 験 問 題	主題ならびに関連問題		
<u>結果の要旨</u> 本審査委員会は主題ならびに関連問題について最終試験を行った結果、十分な学識を有することを認め、合格と判定した。			

学位論文審査の要旨

硬組織の切削にはこれまで回転切削器具が用いられてきたが、超音波手術器具は軟組織に対する損傷が少ないことから、硬組織、特に骨組織と粘膜、血管や神経が狭い範囲に存在する顎顔面領域の手術に対して使用が推奨されている。そこで本研究はラット頭蓋骨に作成した溝状の骨欠損(幅約 1.2mm、深さ約 0.5mm、長さ 4mm)に対する超音波手術法(超音波手術器具: オサダサージェリーファルコン、長田電機工業、条件: 直径 1.2mm のインサートチップ、出力 12W、周波数 28.8 ± 0.2 kHz、水量 25ml/min) (以下 Ui) と回転切削法(ハンドピース: CYCLON Z、シーフォース、条件: 直径 1.2mm のラウンドバー、回転数 800rpm、水量 25ml/min) (以下 Rb) の影響を形態学的、組織学的及び免疫組織化学的に比較した。その結果切削面の表面粗さ (Sa) は Ui が Rb より優位に大きかった ($p < 0.05$)。しかし骨小腔の空胞化率や PCNA 陽性細胞率は両者間で有意差は認められず組織学的な治癒経過に大きな差は認められなかった。以上の結果から超音波手術法と回転切削法でラット頭蓋骨治癒に及ぼす影響には差が認められないことが示唆された。

本審査委員会では (1) 本実験系における骨膜の影響について、(2) 骨欠損作製モデルについて、(3) 骨切削面の粗さとインプラント埋入後の治癒との関係、(4) 切削面からの距離と骨小腔の空胞化率について、などについての質問があった。これらの質問に対して (1) 骨膜の影響は考えられるが、Ui、Rb 共に術後、骨膜を縫合する術式を採用しているので骨膜の影響は同等と思われる、(2) 頭蓋冠に溝を作成する本研究の実験モデルは先行文献を参考にした、(3) 骨切削面が粗いことは、侵襲が大きいことによる治癒の遅延作用と、刺激が多いことによる治癒の促進作用の両者があるが、本研究の範囲内では骨切削面の粗さが治癒過程に影響を与えないことが示唆された、(4) 骨小腔の空胞率は切削面遠方では切削面近傍よりも小さいことを確認してから評価を行った、などの回答があり、その他の質疑に対しても概ね妥当な説明が行われた。また論文のタイトル、構成、表現や図表などについて指摘事項があり、修正や加筆がなされた。

本研究で得られた結果は、今後の歯学の進歩、発展に寄与するところ大であり、学位授与に値するものと判定した。